

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07235618
PUBLICATION DATE : 05-09-95

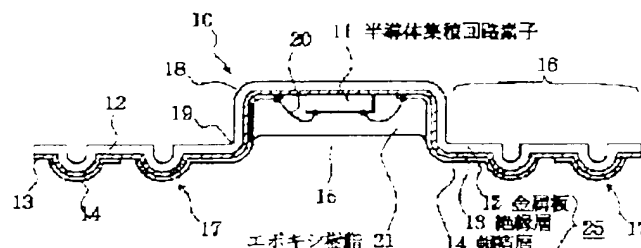
APPLICATION DATE : 25-02-94
APPLICATION NUMBER : 06027079

APPLICANT : MITSUI TOATSU CHEM INC;

INVENTOR : HOSHINO TATSUMI;

INT.CL. H01L 23/12

TITLE SEMICONDUCTOR PACKAGE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a low-priced semiconductor package which can be coped with the increase in number of terminals and also on which conventional technique can be used on a printed substrate.

CONSTITUTION: A metal base substrate 25, having a patterned copper foil layer 14, is formed on a metal plate 12 through the intermediary of an insulating layer 13, a flange part 16 is formed on the circumference of an aperture part 15 by conducting bending and drawing operations on the above-mentioned metal base substrate 25, and a plurality of protruding parts 17 are provided on the flange part 16. One end of the copper foil layer 14, having a wiring pattern, is exposed to the protruding part 17, and the other end is formed into an inner lead part against a semiconductor integrated circuit element 11. When this semiconductor package 10 is surface-mounted on a printed substrate, the protruding part 17 and the pad on the substrate are corresponded with each other and they are connected by reflow soldering.

COPYRIGHT: ©1995 JPO



(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235618

(13) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int. Cl.

識別記号

特許庁管理番号

H 0 1 L

技術表示箇所

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

2

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-27079

(71) 出願人 00000126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(22) 出願日 平成6年(1994)2月25日

(72) 発明者 永峰 邦浩

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 高橋 清一

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 石垣 恭市

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(74) 代理人 弁護士 若林 忠

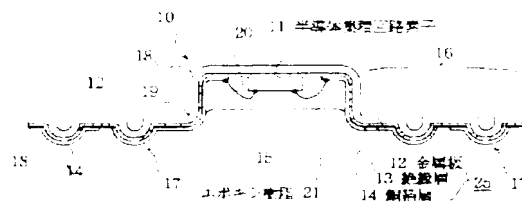
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多端子半導体パッケージ

(57) 【要約】

【目的】 端子数の増加に対応でき、プリント基板への従来からの表面実装技術が使用できる、機能な多端子半導体パッケージを提供する。

【構成】 金属板12上に絶縁層13を介して回路加工された銅箔層14を有する金属ベース基板25を用い、この金属ベース基板25に折り曲げ加工や絞り加工を施して開口面15の周縁に凸部16を有した形状とし、凸部16に複数の突起部17を設ける。配線パターンに回路加工された銅箔層14の一端が突起部17に露出するようにし、他端が半導体集積回路素子11に対するイ



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 銅箔層と金属板とが絶縁層を介して積層され、前記銅箔層に回路加工が行なわれた金属ベース基板を用い、前記金属ベース基板に折り曲げ加工あるいは絞り加工を行なうことによりつば部を備えた形状とされた立体印刷基板により構成される、半導体素子搭載用の多端子半導体パッケージにおいて、

前記つば部面上に複数の突起部が設けられ、前記回路加工された銅箔層の一端側が前記突起部の表面に露出し、前記回路加工された銅箔層が搭載される半導体素子と前記突起部との電気的接続に使用されることを特徴とする多端子半導体パッケージ。

【請求項2】 前記各突起部の頂点が同一平面に対して実質的に接するように、前記各突起部が配置されている請求項1に記載の多端子半導体パッケージ。

【請求項3】 前記突起部の形状が半球状である請求項1または2に記載の多端子半導体パッケージ。

【請求項4】 前記突起部の形状が錐状または角柱状である請求項1または2に記載の半導体パッケージ。

【請求項5】 前記立体印刷基板の形状がスプー皿状であり、その屈曲部の曲率半径が0.1mm以上5mm以下である請求項1ないし4のいずれか1項記載の半導体パッケージ。

【請求項6】 前記突起部の頂点近傍の曲率半径が0.1mm以上2mm以下である請求項3に記載の半導体パッケージ。

【請求項7】 前記絶縁層が、伸び率が3.0%以上でありかつガラス転移温度が160℃以上350℃以下である熱可塑性ポリイミドで構成されている請求項1ないし6のいずれか1項に記載されている半導体パッケージ。

【請求項8】 前記突起部が、つば部の外周端より0.05mm以上離れ、かつ個々の突起部が各々0.1mm以上離れて形成されている請求項1ないし7のいずれか1項に記載の半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体集積回路素子用の半導体パッケージに関し、特に、半導体集積回路素子に対して電気的に接続されたアウターリード部分がパッケージ下面から多数導出されている多端子半導体パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路用の半導体パッケージとしては、DIP(Dual In-Line Package)など各種のものが知られており、外部端子数の多いLSI用の半導体パッケージとして、アウターリードパッケージの1種であるQFP(Quad Flat Package)や、図1に示すようなPGA(Pin Grid Array)SRIなどがある。QFPでは、半導体集積回路素子11のチップ12に接続されたリード13が、アウターリードとしてパッケージ外周14方向に複数導出されている。

一方、PGA85では、ICチップに接続されるリード13が、パッケージの下面より、端子(ピン)81として導出されている。QFPでは、パッケージの外周の4辺からしかアウターリードが取り出せないため、多岐化するなわめアウターリードの本数を増加させた場合には、アウターリード相互の間隔すなわめピッチを狭小化せざるを得ないが、PGAでは、パッケージの下面全体をリードの導出空間として利用できるため、端子ピッチをそれほど狭小化することなく、多岐化をなすことができる。半導体素子の大規模集積化及び半導体素子サイズの大径化に伴い、今後、アウターリードの本数は4000～10000本程度にまで増加すると予想され、この場合、従来のQFPでは対応困難であると考えられている。

【0003】PGAに対して半導体集積回路素子のパッケージングを行なう場合、下面に金属製のピン端子が露出付けされかつ上面にはダイパッド及びインナーリードがメタライズ処理によって形成されたセラミックパッケージを使用し、このセラミックパッケージにICチップをマウントし、ボンディングワイヤによってICチップとインナーリードとの電気的接続を完成させた後、セラミックまたは金属製の蓋が取り付けられる。その他、セラミック基板あるいはプリント基板上にダイパッド及びインナーリードをパターン形成し、その後、これらセラミック基板あるいはプリント基板の下面に端子を取付け、ICチップを搭載し、最後に全体を樹脂でモールドすることによりPGAへのパッケージングを行なう方法もある。

【0004】また、従来のQFPの有する問題点を解決し、アウターリード間隔の狭小化に対応できるものとして、例えば特開平1-32147号公報に記載された半導体パッケージや、本発明者らによる特開平4-6893号公報に記載された電子回路パッケージがある。特開平1-32147号公報記載のパッケージは、アルミニウムまたは銅をベース金属とし、絶縁層として数十μm厚のエポキシ樹脂となる樹脂層を設け、その後、銅箔を積層してパターンニングし、プレス加工によって屈曲部を形成したものであり、中央部にICチップが搭載され、周辺部がアウターリードとして使用される。また特開平4-6893号公報記載のパッケージは、金属ベース基板に対して折り曲げ加工あるいは絞り加工を行なってスプー皿状としたものであり、開口面から見てその底部にICチップがマウントされ、開口面の周縁部がアウターリードとして使用されるものである。これらのパッケージでは、アウターリードが絶縁層を介して金属基板上に形成された構成となっているので、アウターリードの変形にともなう諸問題を回避でき、QFPに比べてアウターリード間隔を小さくすることができる。しかもこれらのパッケージでは、基本的にはパッケージの外周14方向からしかアウターリード端子の取り出しとなっていないので、アウターリード本数を増大

させる場合に限界がある。

【0005】結局、ある程度以上の多ピン化、多端子化を実現する場合には、PGAなどのようにパッケージ下面からのリード端子など電気的接続部位の導出が不可能となる。PGAの場合、プリント基板へのパッケージの取付けはピン挿入型の実装となり、プリント基板に設けられたスルーホールにアウターリード端子を差し込む必要がある。しかし、このようなピン挿入型の実装は、表面実装に比べて高密度実装時に実装面積の縮小が困難である。このため、表面実装に適したアウターリード構造がさらに求められている。またPGAでは多数のアウターリード端子をろう付けする必要がある。パッケージングコストはQFPと比較するとかなり高くなる。

【0006】現在、表面実装に適合させるため、アウターリード端子を短くしたショートリードPGA、またリード端子をなくしたBGA(Ball Grid Array)等が開発されている。図8(a)はBGAの構成の概略を示す下面図、図8(b)はBGAをプリント基板に実装した状態を示す模式断面図である。BGA90では、PGAのアウターリード端子の代りにボール状の半田パンプ91がパッケージ下面に形成されている。プリント基板92にBGA90を実装する場合、半田パンプ91を電気的接続部位として、リフロー加熱によりプリント基板92上のパッドと電気的に接続させている。BGA90では、ICチップ93は、セラミックないしガラスエポキシ製の基板94上にダイパッド95を介して搭載されており、基板94上の銅箔配線96(インナーリード)に対してボンディングワイヤ97によって接続されている。さらに、基板94を貫通するスルーホールビア98が設けられ、このスルーホールビア98を介して銅箔配線96と半田パンプ91とが電気的に接続されている。さらに、ICチップ93の銅箔配線96、ボンディングワイヤ97を封止するために、エポキシなどからなるモールド材99が基板94の上面に設けられている。

【0007】しかしPGAにおいては、パッケージ下面に形成される半田パンプの高さが不揃いになりやすく、プリント基板への実装時に接触不良が発生しやすいという問題点のほか、一度表面実装した後にパッケージを取り外した場合には、半田パンプを再度形成する必要があるなどの問題点がある。

【0008】

図9(a)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す上面図である。図9(b)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す断面図である。図9(c)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す上面図である。

【0009】

図10(a)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す上面図である。図10(b)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す断面図である。図10(c)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す上面図である。

れかつ前記銅箔層に回路加工が行なわれた金属ベース基板を用い、前記金属ベース基板に折り曲げ加工あるいは絞り加工を行なうことによりつば部を備えた形状とされた立体印刷基板により構成される。半導体素子搭載用の多端子半導体パッケージにおいて、前記つば部面上に複数の突起部が設けられ、前記回路加工された銅箔層の一端側が前記突起部の表面に露出し、前記回路加工された銅箔層が搭載される半導体素子と前記突起部との電気的接続に使用される。

【0010】

【作用】本発明の多端子半導体パッケージでは、つば部に形成され銅箔層の一端が露出する突起部が、この多端子半導体パッケージと他のプリント配線基板などの電気的接続部位として使用される。すなわちこの突起部は、PGAパッケージでのアウターリード端子や、BGAパッケージでの半田パンプに相当することになる。本発明の多端子半導体パッケージは、従来のPGAと比較してピン状のアウターリード端子を取り付ける必要がなく、また金属ベース基板に曲げ絞り加工やプレス加工を施すことで突起部を形成できるので、パッケージ形成工程が簡便に行なえ、かつアウターリード端子をろう付けするよりもピンピッチを狭小化でき、さらなる多端子化、多ピン化が可能である。突起部が金属ベース基板と一体化した構成となっているので、BGAと比較して、一度表面実装された半導体パッケージを取り外し再度そのままで表面実装すること可能である。

【0011】本発明の半導体パッケージにおいて、金属ベース基板を構成する金属板としては、厚み0.05～2.0mm程度のものが使用されるが、好ましいのは厚さ0.1～1.0mmのアルミニウム、洋白や良銀等の銅合金、銅、銅クラッドインバー、ステンレス鋼、鉄、ケイ素鋼、電解酸化処理されたアルミニウム等を用いることができる。

【0012】本発明に用いられる絶縁層としては、例えば、エポキシフェノール、ビスフェノールイミド等の熱硬化性樹脂、及びポリアミドイミド、ポリスルホン、ポリベンザン酸、ポリフェニレンサルファイド等の熱可塑性樹脂、及び熱可塑性ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸ポニスを加熱イミド化して得られるものを使用できる。あるいは耐熱性有機高分子フィルム、例えばポリイミド、ポリアミドイミド、アラミド、ポリエーテルスル

図11(a)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す上面図である。図11(b)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す断面図である。図11(c)は、本発明の半導体パッケージの一例を示す上面図である。

シタ法またはバンプ形成を用いたブリッパチップ法などが用いられる。

【0025】本発明の多端半導体パッケージ上に搭載される半導体集積回路素子の個数は1個に限定されるものではなく、複数個の素子を搭載することも可能である。複数個の素子を搭載する場合、各素子間の相互の配線は、銅箔層を用いるか、またはボンディングワイヤを用いる方法を採用する。また搭載した半導体集積回路素子は一般に気密封止されるが、気密封止には、例えばエポキシ樹脂等によるトランスファモールド成形またはボッティング法を使用することができ、封止樹脂には放熱性及び熱膨張係数整合等の理由により、必要に応じて無機フィラ（アルミナ、シリカ、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、炭化ケイ素など）を混入する。

【0026】本発明の半導体パッケージをプリント基板に表面実装する場合には、表面実装法として通常の半田クリーム印刷法が使用される。半田クリームとしては、不定形状あるいは球形の共晶半田（Sn63%、Pb37%）または高温半田（Sn5%、Pb95%）などの半田粒子を含むものが使用できる。半田クリームの印刷後、自動搭載機によりプリント基板上に本発明の半導体パッケージを搭載し、リフロー炉を串いて半田付けを行なう。リフロー炉としては、赤外線加熱及びエアージェットタイプ、窒素リフロー、及びペーパーフェイブタイプのものなどを使用することが望ましい。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0028】《第1実施例》図1(a)は本発明の第1実施例の半導体パッケージの上面図、図1(b)、(c)はそれぞれこの半導体パッケージの側面図、上面斜視図である。図2は、図1(a)のA-A'線での断面図である。

【0029】この半導体パッケージ10は、半導体集積回路素子11（チップ）11を搭載するものである。半導体パッケージ10は、金属板12上に絶縁層13を介して銅箔層14が積層された金属ベース基板25を使用し、銅箔層14に対して回路パターンを形成した後、金属ベース基板25に対して折り曲げ加工あるいは絞り加工を行なって開口面15を有するスプー皿状にし、さらに開口面15の周縁に形成されたつば部16の表面に、

16

8

無電解メッキ法により厚さ0.05～0.1μmの金（Au）膜（不図示）を形成されている。

【0030】突起部17の形状は半球状であって、スプー皿状部の底面とは逆方向（図1(b)および図2において図示下方向）に突出している。各突起部17の頂点は、同一平面に対して実質的に接するようになっており、後述の説明から明らかなように、この平面は、この半導体パッケージが実装されるプリント基板に相当する。スプー皿状部の各屈曲部、すなわち底面を取り囲む屈曲部18と、つば部16および開口面15の境界に位置する屈曲部19は、いずれも曲率半径（内半径）が1.0mmとなるように加工されている。半球状の突起部17の曲率半径（外半径）は0.5mmとなっている。

【0031】図3は、この半導体パッケージ10を開口面15側から見た図である。銅箔層14は、回路加工によって、突起部17にそれぞれ対応する配線パターンとされており、各配線パターンの一端側は突起部17に至ってその突起部17の外周に沿った形状の凹形部となっている。したがって、突起部17の表面は配線パターンによって覆われており、これによって突起部17において配線パターンすなわち銅箔層14が露出する構成となっている。各配線パターンの他端側は半導体集積回路素子11の近傍のインナーリード領域にまで延びている。

【0032】突起部17の外周部からつば部16の外周端までの距離、すなわち図3のxは、0.05mm以上となっている。これは、この半導体パッケージ10を他のプリント基板などに実装する際に半田の回り込みなどによって突起部17と金属板12とが短絡することを防ぐためである。また、隣接する突起部17の間に、他の突起部17への配線パターンを通過させるために、これら隣接する突起部17の外周部相互の間隔、すなわち図3のyは、0.7mm以上に設定されている。

【0033】金属板12としては厚み0.2mmの銅板を用い、絶縁層13としては、可共重合化学（株）製の熱可塑性ポリイミドの中核系ガラス転移温度が160℃～350℃であってJIS-C2318に規定される伸び率が3.0%以上であるものを選択して使用した。絶縁層13の厚みは20μmとした。銅箔層14としては厚さ1.2μmの銅箔を用い、金属板12、絶縁層13及び銅箔層14は熱プレス法により相互に接着・積層を行な

17

突起部17は金メッキにより形成され、突起部17の底面は、図1(b)に示すように、回路パターンが形成された銅箔層14の表面に、金メッキ加工を行なった後に、無電解メッキ法により厚さ0.05～0.1μmの金（Au）膜（不図示）を形成されている。

突起部17の形状は半球状であって、スプー皿状部の底面とは逆方向（図1(b)および図2において図示下方向）に突出している。各突起部17の頂点は、同一平面に対して実質的に接するようになっており、後述の説明から明らかなように、この平面は、この半導体パッケージが実装されるプリント基板に相当する。スプー皿状部の各屈曲部、すなわち底面を取り囲む屈曲部18と、つば部16および開口面15の境界に位置する屈曲部19は、いずれも曲率半径（内半径）が1.0mmとなるように加工されている。半球状の突起部17の曲率半径（外半径）は0.5mmとなっている。

半導体集積回路素子11の近傍にまで延びているが、配線パターンインサリット部に相当するボンディング領域と半導体集積回路素子11とが、ボンディングワイヤにより電氣的に接続されている。

【0035】さらに、半導体集積回路素子11及びボンディングワイヤ20の気密封止のために、つば部16を除いて、トランスファモールド成形によって、フィラ（アルミナ、シリカ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素等）入りのエポキシ樹脂21が充填されている。エポキシ樹脂21を半導体パッケージ10内に充填することにより、半導体パッケージ10の機械的強度も向上する。

【0036】次に、この半導体パッケージのプリント基板への表面実装について、図4を用いて説明する。

【0037】プリント基板22への半導体パッケージ10の実装は、突起部17において露出している銅箔層14とプリント基板22上のパッド（不図示）とを半田ワイヤ18によって接合することにより、すなわち通常の半田クリーム印刷法によって行なわれる。まず、突起部17に対向する位置にパッドが形成されたプリント基板を用意してパッド上に半田クリームを印刷し、自動搭載機によって半導体パッケージをプリント基板上に搭載し、最後のリフロー炉によってリフロー加熱を行なうことにより、半導体パッケージ10の表面実装が完了する。

【0038】（第2実施例）上述の第1実施例において突起部17は2x4格子で計7個設けられていたが、本発明の多端子半導体パッケージでの突起部の配置および個数は任意である。図5に示す半導体パッケージ30では、半球状の突起部31の曲率半径を小さくし（例えば0.25mm）、開口面を囲む各辺のつば部において3列以上あるいは千鳥格子状に突起部31を配列することにより、限られた面積内により多くの電氣的接続部位を設けることが可能となる。

【0039】また、突起部の形状は半球状に限られるものではない。図6(a)~(c)に示されるように、突起部を形成する際の絞り加工やプレス加工によって絶縁層13及び銅箔層14が損傷を受けることがなく、プリント基板への接続信頼性が保たれる範囲において、種々の形状とすることができる。図6(a)に示したものは、突起部32は半球を高さ方向に長くした形状となっている。図6(b)に示したものは、突起部33は、さらに高さ方向に長くした形状であって、円錐状に近い形状となっている。図6(c)に示したものは、突起部34は角柱（方形）状となっている。その他、三角錐状の突起部とすることも可能である。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、絶縁層を介して回路加工された銅箔層を有する金属ベース基板を使用し、金属ベース基板に折り曲げ加工あるいは絞り加工を行なうことによりつば部を備えた形状とし、さらに

つば部面上に複数の突起部を設けて他のプリント基板などとの電氣的接続部位とすることにより、PGAにおけるようなアウターリード端子のろう付け作業やBGAにおけるような半田バンプの形成を行なうことなしに、廉価に多端子（多ピン）の半導体パッケージを作製することができるという利点がある。

【0041】本発明の多端子半導体パッケージの外部接続端子数は、パッケージの下面の全領域を使用できるBGAと比較すれば何れも、PGAと比較した場合にはPGAのピンピッチよりも突起部のピッチを狭小化できるため、PGAの1.5~2倍程度まで外部接続端子数を増加させることが可能である。この場合の突起部相互のピッチは、QFPによる表面実装時に問題になるような0.3~0.5mm程度の狭小ピッチである必要はない。0.8~1.0mm程度のピッチで十分な外部接続端子数を確保することができる。

【0042】本発明の多端子半導体パッケージにおいて、つば部に設けられる突起部は、金型等による機械的加工により金属ベース基板自身で形成されるため、PGAに用いられる半田バンプより形状の安定性が良く、また高さの不揃いを小さくすることができる。一度プリント基板に表面実装された後に修理などで取り外した場合であっても、再度そのまま表面実装を行なうことが可能である。

【0043】本発明の多端子半導体パッケージは、ダイボ、デミングや、ワイヤボンディング技術、あるいはプリント基板への表面実装技術など、従来からの技術を活用することが可能なので、半導体集積回路用のパッケージの多ピン化に寄与することが大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1実施例の半導体パッケージを示す上面図、(b)、(c)はそれぞれ図1(a)の半導体パッケージの側面図、上面斜視図である。

【図2】図1(a)のA-A'線での断面図である。

【図3】図1(a)の半導体パッケージをその開口面側から見た図である。

【図4】図1(a)の半導体パッケージをプリント基板上に実装した状態を示す断面図である。

【図5】本発明の第2実施例の半導体パッケージにおける突起部の配置を示す図である。

【図6】(a)、(b)、(c)はそれぞれ突起部の形状を示す破断斜視図である。

【図7】従来の半導体パッケージの一例であるPGAの構成を示す斜視図である。

【図8】(a)は従来の半導体パッケージの一例であるBGAの構成を示す下面図、(b)はプリント基板上へのBGAの実装方法を示す模式断面図である。

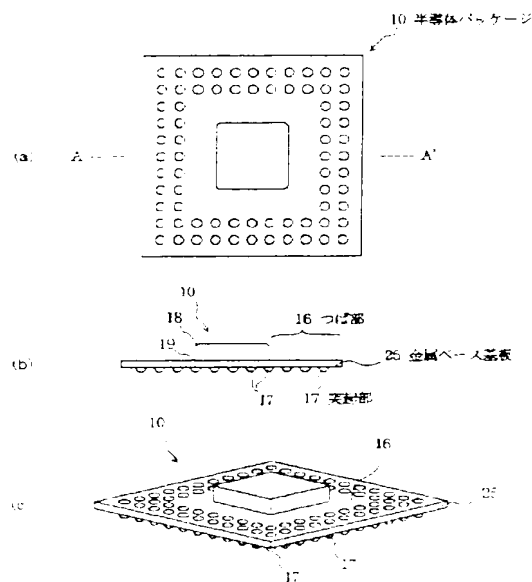
【符号の説明】

10 30 半導体パッケージ

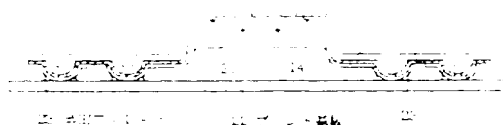
11 半導体集積回路素子

- 12 金属板
13 絶縁層
14 銅箔層
15 開口部
16 つば部
17, 31~34 突起部
18, 19 屈曲部
20, 97 ボンディングワイヤ
21 エポキシ樹脂
22, 92 プリント基板
23 半田フィレット

【図1】



【図2】

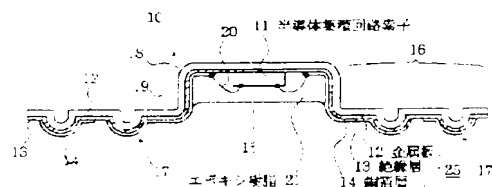


70

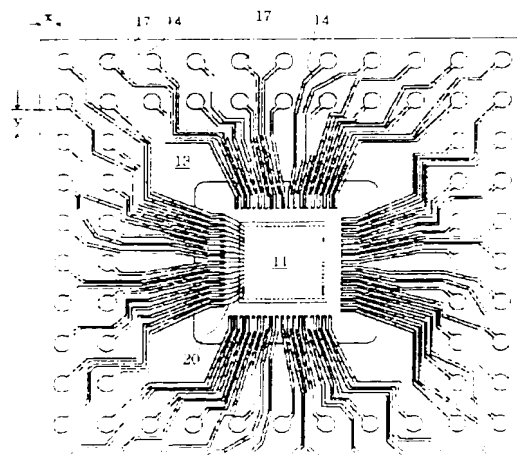
特開平7-235615

- 25 金属ベース基板
80 銅箔層
81 絶縁層
90 開口部
91 突起部
92 屈曲部
94 基板
95 ダイパッド
96 銅箔配線
98 フレキシブルビア
99 モーロド材

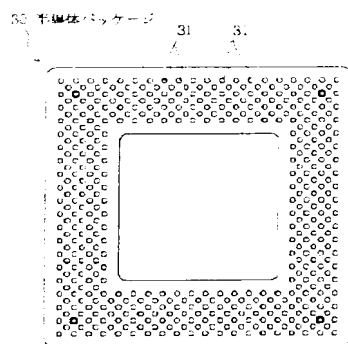
【図2】



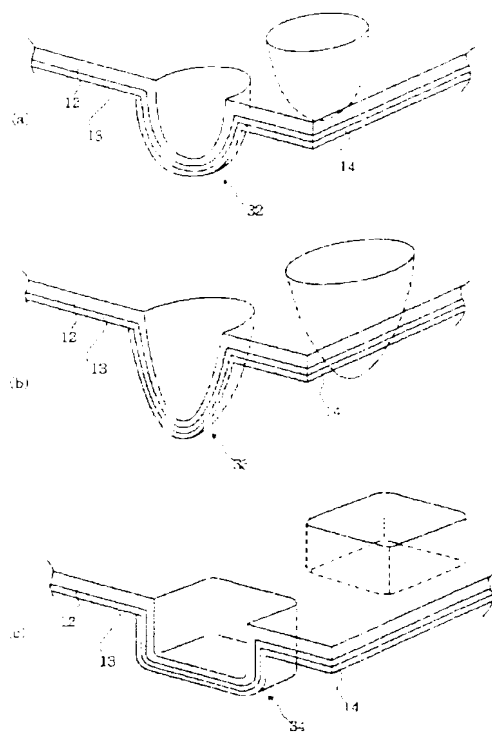
【図3】



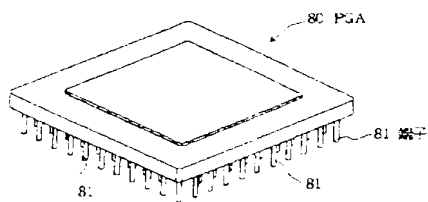
【図5】



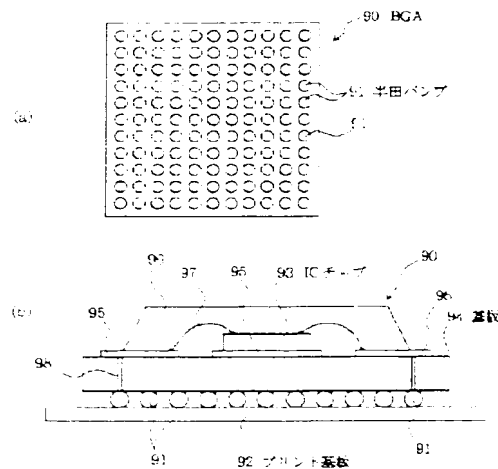
【図6】



【図7】



【図8】



(9)

特開平7-236615

同前記各欄の続き

(1) 発明者 星野 ▲直▼

神奈川県横浜市中区笠井町18番地 三井
東圧化学株式会社内

